

## I - 9 振動レベルによる計測震度階の再評価

徳島大学大学院 学生員○樋口 裕介

徳島大学工学部 正会員 澤田 勉

徳島大学工学部 正会員 三神 厚

### 1. はじめに

地震による被害と密接な関係を持つ震度階の基準は、国によって異なる。現在、日本で使用されているのは計測震度であるが、最近起きた高震度の地震による被害は、以前の気象庁震度における同震度の基準に比べて比較的小さいものであった。このことなどから、近年、震度と実被害の不整合性を指摘する声が出てきている。本研究では、環境振動工学で用いられている振動の強さを表す尺度、振動レベル（感覚補正振動加速度レベル）を用いて、この計測震度の問題が顕著に表れている3つの地震記録（兵庫県南部地震（1995）、鳥取県西部地震（2000）および芸予地震（2001））の解析を行い、計測震度の再評価をするとともに、この問題について検討を加えることを目的とした。

### 2. 解析

3つの地震それぞれについて、観測点ごとの加速度記録から、計測震度<sup>1)</sup>と振動レベル<sup>2)</sup>の算出を行う。このとき得られるのは、鉛直成分・水平成分およびそれらの合成時についての計測震度と振動レベルであり、振動レベルについては、さらに周波数帯（中心周波数 0.125Hz, 0.25Hz, 0.5Hz, 1Hz, 2Hz, 4Hz, 8Hz, 16Hz, 32Hz）ごとの振動レベル（バンドレベル）とその振動全体の振動レベル（オーバーオール振動レベル）が得られる。この得られた計測震度と振動レベルを用いて、比較検討を行う。

本研究で解析に用いた地震記録は、

- (1) 兵庫県南部地震（1995年）：強震動アレー観測データベースに収録された鉛直アレー記録（67地点）
- (2) 鳥取県西部地震（2000年）：K-Netよりダウンロードした強震記録（232地点）
- (3) 芸予地震（2001年）：K-Netよりダウンロードした強震記録（222地点）

である。

### 3. 解析結果および考察

計測震度とオーバーオール振動レベルの関係を、地震ごとに鉛直成分、水平成分およびそれらの合成時について調べた。これらを代表して、図1に成分合成時の両者の関係図を示す。図の下にあるのは、それぞれの回帰式と相関係数である。ここで、 $L$ は振動レベル、 $I$ は計測震度を表す。なお、図2には全地震データから求めた両者の関係図を示している。これらの図からわかるように、計測震度と振動レベルの関係に地震による明確な違いは見られない。そこで、さらに詳細な比較を行うため、バンドレベルと計測震度の関係を調べ、図3に示す。これらの図より、兵庫県南部地震が建物被害との関係が深い中周期帯で振動レベルが大きくなっていること、鳥取県西部地震や芸予地震が人体によく感じられる短周期帯で振動レベルが大きくなっていることなど、それぞれの地震による違いが表れていることがわかる。この地震による違いの妥当性を確認する意味で、図4のような振動スペクトル図を作成した。この際、各地震記録の観測点の中から、震央距離、地盤種別が同じ地点を1点ずつ選び出し解析を行った。これらの図にも、上述した地震の違いが表れているのが確認できる。また、特に被害の大きかった兵庫県南部地震において、中心周波数 1Hz 以下のスペクトル振幅が他の地震のスペクトル振幅より大きくなっていることも確認できる。

このように、計測震度では表現されていなかった地震の違いを、振動レベルを用いることによって表現することが出来た。

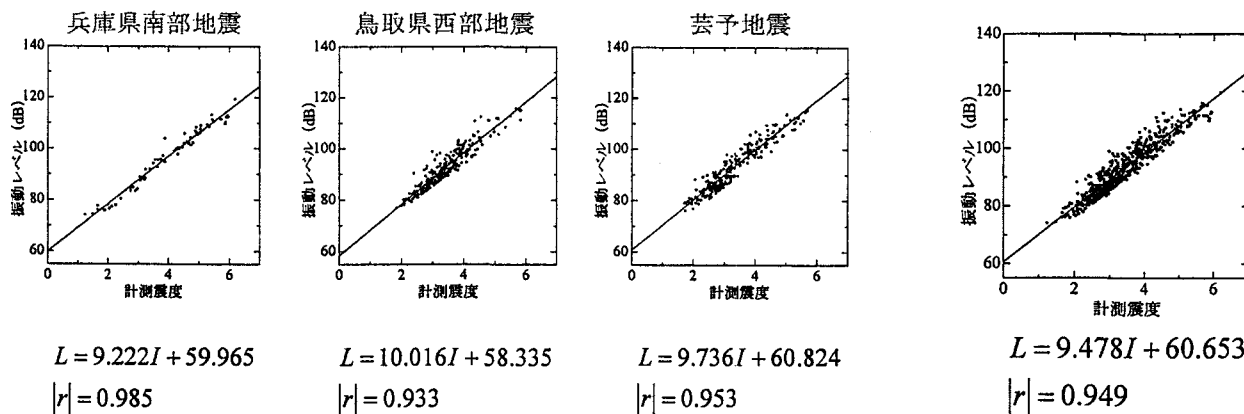
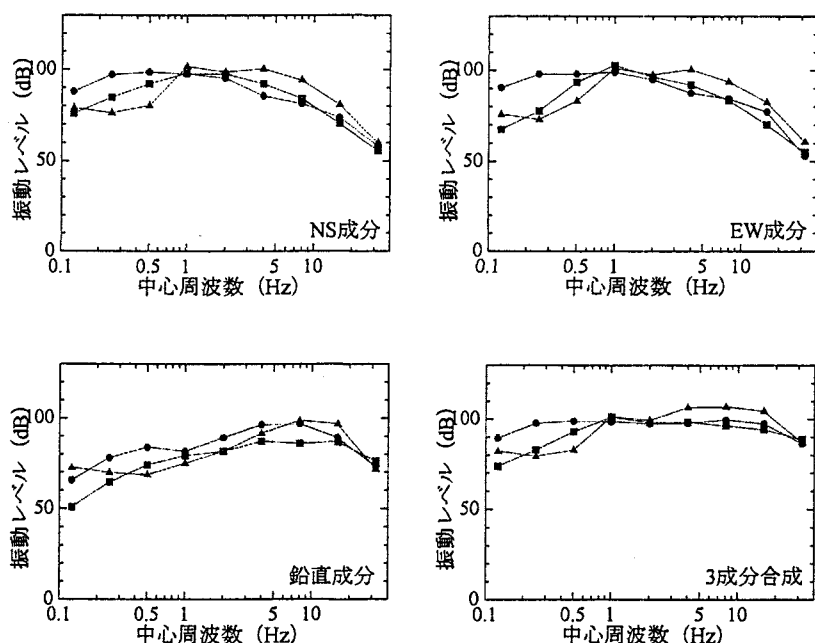
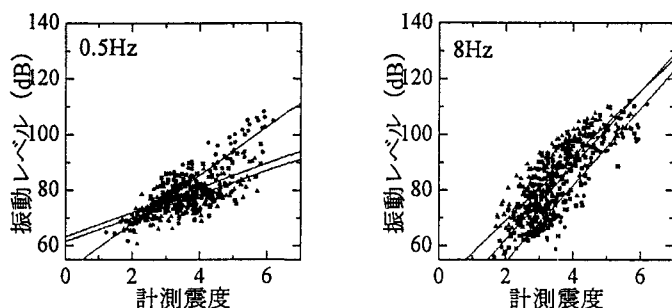


図 2 : 計測震度と振動レベルの関係



#### 4. おわりに

本研究では、計測震度の再評価を行うに当たり、環境振動工学の振動レベルを導入した。しかし、計測震度も振動レベルも人体感覚に合うように決定されたものである。今後、この振動レベルを使用していくにあたっては、何らかの改良を行う必要があると考えられる。

#### 参考文献

- 1) 気象庁：震度を知る－知識とその活用－，(株)ぎょうせい，1996
- 2) 中野：環境振動，技術書院，1996